

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 14 537.0

**Anmeldetag:** 31. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen

**IPC:** H 05 G 1/26

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. Dezember 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "G. Agurks".

Agurks

Beschreibung

Vorrichtung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen.

Nach dem Stand der Technik besteht z. B. eine medizintechnische Röntgeneinrichtung, wie ein Röntgen-Computertomograph,

10 aus verschiedenen Komponenten, wie Röntgenröhre, Hochspannungserzeuger, Stromversorgung für eine Heizung der Röntgenröhre, Vorrichtungen zur Einstellung einer Strahlgeometrie und dgl.. Die Komponenten werden separat gefertigt und erst bei der Montage der Röntgeneinrichtung miteinander verbunden.

15 Dazu müssen eine Vielzahl von Verbindungen zwischen den Komponenten hergestellt werden. Nach der Herstellung der Verbindungen ist es zudem erforderlich, die Komponenten aufeinander abzustimmen. So muss beispielsweise eine Heizkennlinie der Röntgenröhre ermittelt und in einer Regelung für die Heizung gespeichert werden. Zur Kalibrierung der Steuerung eines elektrischen Antriebs für eine Anode muss beispielsweise die Induktivität des elektrischen Antriebs gemessen und ebenfalls gespeichert werden. Derartige Anpassungen der Komponenten aneinander erfordern einen hohen Zeitaufwand.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere eine Vorrichtung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen angegeben werden, die schnell und einfach mit einer Peripherie, beispielsweise einem Prozessrechner zur Steuerung der Röntgeneinrichtung, verbunden werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen 35 der Ansprüche 2 bis 10.

Nach Maßgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen vorgesehen, bei der eine Röntgenröhre und eine digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit mit einer Schnittstelle zur Verbindung mit einer Prozessrechnereinheit einer Peripherie zu einer Baueinheit zusammengefasst sind.

Unter dem Begriff "Peripherie" werden Montageeinheiten der Röntgeneinrichtung, wie z. B. eine Vorrichtung zur Bewegung der Röntgenröhre relativ zum Patienten, die Prozessrechner-  
10 einheit, eine Einrichtung zur Erzeugung von Hochspannung und dgl. verstanden.

Indem die vorgenannten Komponenten zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, können sie mittels der an der digitalen  
15 Steuer-, Regel- und Speichereinheit vorgesehenen Schnittstelle gemeinsam mit der Prozessrechnereinheit verbunden werden. Es ist nicht mehr erforderlich, eine gesonderte Verbindung jeder Komponente mit der Peripherie herzustellen. Das verringert den Montageaufwand.

Die Vorrichtung kann eine Heizeinrichtung zum Beheizen einer in der Röntgenröhre vorgesehenen Kathode umfassen. Sie kann ferner mindestens einen Sensor zur Ermittlung der Temperatur und/oder des Drucks eines zur Kühlung der Röntgenröhre vorgesehenen Kühlmittels umfassen. Dabei ist zweckmäßigerweise die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit zur Regelung mit der Heizeinrichtung sowie zum Erfassen von Messwerten mit dem Sensor verbunden.  
20  
25

Die ordnungsgemäße Funktion der Heizung und der Kühlung der Röntgenröhre beeinflussen wesentlich deren Funktion und Haltbarkeit. Die Regelung der Heizung und die Überwachung der Kühlung erfolgen unmittelbar in der Baueinheit durch die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit. Bei einer Abweichung von vorgegebenen Betriebsparametern kann eine entsprechende Regelung und ggf. ein Abschalten der Röntgenröhre er-

folgen. Die vorgeschlagene Baueinheit kann im Falle eines Defekts schnell durch eine andere Baueinheit ersetzt werden.

Vorteilhafterweise umfasst die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit ein Programm zur Ermittlung der Zulässigkeit einer an die Röntgenröhre anwenderseitig geforderten Last.

Das Programm berücksichtigt die Leistung und ggf. auch einen bereits ermittelten Verschleiß der Röntgenröhre. Fordert der Anwender eine zu hohe Last an, so wird diese Information über die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit an die Prozessrechnereinheit übermittelt und dem Anwender angezeigt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung ist in der Baueinheit ein elektrischer Antrieb für eine in der Röntgenröhre vorgesehene Drehanode vorgesehen und die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit ist zur Steuerung mit dem elektrischen Antrieb verbunden.

Nach einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit ein Programm zum Speichern von Betriebsdaten der Röntgenröhre.

Sie kann ferner ein Programm zur Ermittlung des Verschleißes der Röntgenröhre und/oder deren zu erwartende Restnutzungsdauer umfassen. Das ermöglicht eine laufende Aufzeichnung relevanter Betriebsdaten und damit eine frühzeitige Verschleiß- und/oder Fehlererkennung. Die Betriebsdaten können nach einem Austausch der Vorrichtung an einen anderen Ort ausgelesen und ausgewertet werden. Es ist nicht mehr erforderlich, solche Betriebsdaten beispielsweise aus der Prozessrechnereinheit der Peripherie auszulesen.

Schließlich kann ein Programm zur Einstellung und/oder zur Steuerung von die Strahlgeometrie beeinflussenden Komponenten, insbesondere Filter, Blenden und dgl., vorgesehen sein.

Selbstverständlich können auch die die Strahlgeometrie beeinflussenden Komponenten, insbesondere Filter, Blenden und dgl., Bestandteil der Baueinheit sein.

Des Weiteren ist es vorteilhaft, dass in der Baueinheit eine Einrichtung zur Erzeugung der zum Betrieb der Röntgenröhre erforderlichen Hochspannung vorgesehen und zur Steuerung mit der digitalen Steuer-, Regel- und Speichereinheit verbunden ist. Es können also alle zur Erzeugung von Röntgenstrahlen erforderlichen Komponenten in einer einzigen Baueinheit zusammengefasst sein. Sämtliche Komponenten können gemeinsam über die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit gesteuert und/oder geregelt werden. Die Vorrichtung kann über eine einzige Schnittstelle mit der Prozessrechnereinheit verbunden werden.

Unter dem Begriff "Baueinheit" wird im Sinne der vorliegenden Erfindung eine lieferfertige Montageeinheit verstanden, deren Komponenten aufeinander abgestimmt sind. Eine gesonderte Anpassung der Komponenten ist nicht mehr erforderlich. Sämtliche Komponenten der Baueinheit sind zweckmäßigerweise fertig mit der digitalen Steuer-, Regel- und Speichereinheit verbunden. Deren Schnittstelle dient zur Verbindung mit der Prozessrechnereinheit. Je nach Ausgestaltung können die Komponenten der Baueinheit auf einem einzigen Chassis montiert sein. Es kann aber auch sein, dass eine oder mehrere der Komponenten, wie z. B. die Einrichtung zur Erzeugung von Hochspannung auf einem separaten Chassis montiert ist. Die Baueinheit ist zweckmäßigerweise in einem gemeinsamen Gehäuse aufgenommen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der einzigen Figur näher erläutert.

In der Figur ist schematisch eine Röntgenvorrichtung gezeigt. Eine Baueinheit 1 umfasst eine digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit bzw. einen Mikrocontroller 2 mit einer Schnittstelle 3. Neben der Baueinheit 1 umfasst die Röntgenvorrichtung eine Peripherie 4 u.a. mit einem (hier nicht gezeigten) Prozessrechner, der über die Schnittstelle 3 mit der

Baueinheit 1 verbunden ist. Zur Stromversorgung weist die Baueinheit 1 ferner eine Netzverbindung 5 auf.

Eine weitere wesentliche Komponente der Baueinheit 1 ist die  
5 mit dem Bezugszeichen 6 bezeichnete Röntgenröhre mit Kühlung  
7 und Sensoren 8 zur Überwachung der Temperatur und/oder des  
Drucks einer Kühlflüssigkeit. Zur Beheizen einer (hier nicht  
gezeigten) Kathode der Röntgenröhre 6 sind eine Heizung 9 und  
zum Drehen einer (hier nicht gezeigten) Anode ein Anodenan-  
10 trieb 10 vorgesehen. Ein Hochspannungserzeuger 11 und die der  
Röntgenröhre 6 in Strahlrichtung R nachgeordneten Strahl-  
beeinflussungs- und Messmittel 12 bilden weitere Komponenten  
der Baueinheit 1.

15 Der Mikrocontroller 2 umfasst ein erstes Programm 13 zur  
Steuerung des Funktionsablaufs, ein zweites Programm 14 zur  
Überwachung der Röntgenröhre 6, ein drittes Programm 15 zur  
Berechnung der anwenderseitig jeweils angeforderten Last, ein  
vierter Programm 16 zur Ermittlung des Verschleißes der Rönt-  
20 genröhre 6 und ein fünftes Programm 17 zur Protokollierung  
wesentlicher Betriebsdaten der Röntgenröhre 6.

Indem alle wesentlichen zur Steuerung, Regelung und Überwa-  
chung der Röntgenröhre 6 und der Komponenten erforderlichen  
25 Programme 13, 14, 15, 16, 17 in einem einzigen Mikrocontrol-  
ler 2 zusammengefasst sind, ist ein ständiger und schneller  
Abgleich der Komponenten und der Röntgenröhre 6 möglich. Al-  
len Programmen 13, 14, 15, 16, 17 stehen gleichzeitig alle  
relevanten Betriebsdaten der Röntgenröhre 6 und/oder der Kom-  
30 ponenten zur Verfügung. Je nach anwenderseitiger Anforderung  
kann der Betrieb der Röntgenröhre 6 mittels des Mikrocontrol-  
lers 2 so optimiert werden, dass möglichst wenig Verschleiß  
auftritt. Gleichzeitig können die Betriebsdaten der Röntgen-  
röhre 6 protokolliert und über das fünfte Programm 17 im Hin-  
35 blick auf den jeweiligen Verschleißzustand und eine noch zu  
erwartende Restlebensdauer der Röntgenröhre 6 ausgewertet  
werden. Ein bevorstehender Ausfall einer Röntgenröhre 6 kann

so frühzeitig erkannt und dem Anwender mitgeteilt werden. Un erwünschte Ausfallzeiten einer Röntgenvorrichtung werden vermieden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen, bei der eine Röntgenröhre (6) und eine digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit (2) mit einer Schnittstelle (3) zur Verbindung mit einer Prozessrechnereinheit einer Peripherie (4) zur einer Baueinheit (1) zusammengefasst sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, umfassend eine Heizeinrichtung (9) zum Beheizen einer in der Röntgenröhre (6) vorgesehenen Kathode.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend mindestens einen Sensor (8) zur Ermittlung der Temperatur und/oder des Drucks eines zur Kühlung (7) der Röntgenröhre (6) vorgesehenen Kühlmittels.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit (2) zur Regelung mit der Heizeinrichtung (9) sowie zum Erfassen von Messwerten mit dem Sensor (8) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit (2) ein Programm (15) zur Ermittlung einer Zulässigkeit einer an die Röntgenröhre (6) anwenderseitig geforderten Last umfasst.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Baueinheit (1) ein elektrischer Antrieb (10) für eine in der Röntgenröhre (6) vorgesehene Drehanode vorgesehen und zur Steuerung mit der digitalen Steuer-, Regel- und Speichereinheit (2) verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit (2) ein Programm (17) zum Speichern von Betriebsdaten der Röntgenröhre (6) umfasst.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wo-  
bei die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit (2) ein  
Programm (16) zur Ermittlung des Verschleißes der Röntgenröh-  
re (6) und/oder deren zu erwartende Restnutzungsdauer um-  
fasst.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wo-  
bei die digitale Steuer-, Regel- und Speichereinheit (2) ein  
Programm zur Überwachung (14) und/oder Steuerung (13) der  
Röntgenröhre (6) und/oder der Komponenten umfasst.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wo-  
bei in der Baueinheit (1) eine Einrichtung (11) zur Erzeugung  
der zum Betrieb der Röntgenröhre (6) erforderlichen Hochspan-  
nung vorgesehen und zur Steuerung mit der digitalen Steuer-,  
Regel- und Speichereinheit (2) verbunden ist.

Zusammenfassung

Vorrichtung zur Erzeugung von Röntgenstrahlen

5 Die Erfinlung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von  
Röntgenstrahlen, bei der eine Röntgenröhre (6) und eine digi-  
tale Steuer-, Regel- und Speichereinheit (2) mit einer  
Schnittstelle (3) zur Verbindung mit einer Prozessrechnerein-  
heit einer Peripherie (4) zur einer Baueinheit (1) zusammen-  
10 gefasst sind.

Figur

200300175

1/1

